تصنيع الرنجة

تصنيع الرنجة يعتمد على التمليح ثم التدخين، وغالبًا يُستخدم سمك الهارنج (الرنجة الأصلية) أو أنواع مشابهة مثل السردين الكبير أو الهيرنغ المجمد.

الطريقة الصناعية التقليدية:

1. اختيار السمك
   - يكون طازجًا أو مجمدًا جيد الجودة .
   - الحجم المتوسط أفضل للتدخين المتساوي .
2. التنظيف
   - إزالة الأحشاء والخياشيم .
   - أحيانًا يُترك الرأس حسب نوع المنتج .
   - غسل جيد بماء بارد .
3. التمليح

   يوجد طريقتان :

   - تمليح جاف :
     - يغطى السمك بالملح الخشن بالكامل .
     - يرص في طبقات .
     - يترك من 12–48 ساعة حسب الحجم .
   - محلول ملحي :
     - ماء + ملح بنسبة تقريبية 15–20 %.
     - ينقع السمك 6–24 ساعة .

الهدف:

- حفظ السمك .
- سحب الرطوبة .
- إعطاء الطعم المميز .

4. التجفيف الأولي
   - يعلق السمك أو يوضع على رفوف .
   - يترك للتهوية عدة ساعات حتى يجف السطح .
   - هذه الخطوة مهمة لتثبيت الدخان .
5. التدخين

   يتم داخل فرن أو غرفة تدخين .

أنواع التدخين:

- تدخين بارد: 25–35 °Cلساعات طويلة .
- تدخين ساخن: 60–80 °Cلفترة أقصر .

في الرنجة المصرية غالبًا يستخدم التدخين الساخن الجزئي.

الأخشاب المناسبة:

- الزان
- البلوط
- خشب الفاكهة
- نشارة خشب طبيعية غير معالجة

يمنع استخدام:

- أخشاب مطلية أو معالجة كيميائيًا .
- البلاستيك أو الزيوت أو الكاوتش، لأنها تنتج مركبات سامة .

6. التبريد والتعبئة

- يبرد المنتج .
- يعبأ في أكياس أو يفرغ هوائيًا .
- يحفظ مبردًا .

علامات الرنجة الجيدة:

- لون ذهبي أو بني متجانس .
- رائحة تدخين طبيعية .
- اللحم متماسك غير مهري .
- لا يوجد لزوجة أو رائحة زنخة .

يمكن تصنيع نسخة منزلية مبسطة باستخدام:

- برميل معدني أو صندوق معدني .
- شبك تعليق .
- مصدر دخان من نشارة خشب طبيعية .
- مصدر حرارة منخفضة .

لكن يجب الانتباه بشدة للنظافة ودرجات الحرارة لأن الأسماك المدخنة قد تنقل بكتيريا خطيرة إذا أسيء التصنيع أو التخزين.

تفصيل أكثر ودقيق لكل مرحلة من المراحل الستة السابقة

1)اختيار السمك وتجهيزه الأولي

الأنواع المناسبة

الأصل في الرنجة هو سمك الهارنج، لكن تجاريًا قد تُستخدم أنواع قريبة:

- هيرنج Herring
- سردين كبير
- ماكريل صغير أحيانًا

المواصفات المثالية

- وزن السمكة: 80–200 جم .
- دهون متوسطة إلى مرتفعة .
- عيون لامعة غير غائرة .
- خياشيم حمراء .
- رائحة بحر طبيعية .

السمك الدهني أفضل لأن:

- يمتص نكهة الدخان جيدًا .

- يبقى طريًا بعد التدخين .
- يتحمل التخزين أكثر .

الاستلام والتبريد

درجة حرارة السمك أثناء الاستلام:

- من 0 إلى 4 °C.

إذا كان مجمدًا:

- يذاب ببطء داخل ثلاجة 0-4 °C.
- يمنع الذوبان في الشمس أو الماء الساخن .

الفرز

يجب توحيد الأحجام داخل الدفعة الواحدة لأن:

- السمك الصغير يملح ويتدخن أسرع .
- اختلاف الأحجام يسبب تفاوت الجودة .

---

2)التنظيف والتجهيز

إزالة الأحشاء

تزال:

- الأمعاء
- المرارة
- الخياشيم

ويجب عدم انفجار المرارة لأنها تعطي:

- مرارة قوية
- لونًا غير مرغوب

الغسيل

يغسل بماء بارد نظيف:

- لإزالة الدم
- تقليل الحمل البكتيري
- إزالة بقايا الأحشاء

تصفية الماء

يوضع على مصافي 10–20 دقيقة.

---

3)التمليح – أهم مرحلة

التمليح ليس للطعم فقط، بل:

- خفض النشاط المائي
- إبطاء البكتيريا
- تجهيز اللحم للتدخين

أولاً: التمليح الجاف

المواد

- ملح خشن نقي غير معالج باليود غالبًا .
- أحياناً يضاف :
  - 0.5-1%سكر
  - بهارات خفيفة

الطريقة

يوضع:

- طبقة ملح
- طبقة سمك
- طبقة ملح

حتى النهاية.

النسبة التقريبية

الملح:

- 25–35%من وزن السمك .

مثال:

10كجم سمك → 2.5 إلى 3.5 كجم ملح.

الزمن

حسب الحجم:

- صغير: 12–18 ساعة
- متوسط: 18–30 ساعة
- كبير: حتى 48 ساعة

الحرارة

يفضل:

0–5°C.

ثانيًا: المحلول الملحيBrining

تركيز المحلول

المعادلة الشائعة:

$$\text{تركيز الملح} = \frac{\text{وزن الملح}}{\text{وزن الماء} + \text{الملح}} \times 100$$

مثال عملي

لعمل محلول 18%:

- 18كجم ملح

- 82لتر ماء

مدة النقع

- 6-24ساعة .

فوائد المحلول الملحي

- توزيع متجانس للملح .
- سرعة أعلى .
- تحكم أدق .

ماذا يحدث داخل السمكة أثناء التمليح؟

يحدث:

- خروج ماء من اللحم .
- دخول أيونات الملح .
- تثبيت البروتينات جزئيًا .
- تقليل البكتيريا .

هذه العملية اسمها:

Osmosis + Diffusion.

(4التجفيف الأولي(Pellicle Formation)

هذه مرحلة شديدة الأهمية.

الهدف

تكوين طبقة سطحية لزجة رقيقة تساعد:

- التصاق مركبات الدخان .
- تحسين اللون .
- منع التشقق .

الطريقة

بعد التمليح:

- يشطف السمك سريعًا لإزالة الملح الزائد .
- يعلق أو يوضع على رفوف .

ظروف التجفيف

- حرارة: 15-25 °C.
- تهوية مستمرة .
- رطوبة متوسطة .

الزمن

2-6ساعات غالبًا.

العلامة الصحيحة

السطح يصبح:

- شبه جاف
- لامع قليلاً
- غير مبتل

---

5)التدخين – قلب العملية

التدخين يعطي:

- الطعم
- اللون
- جزءًا من الحفظ

مكونات الدخان المهمة

عند احتراق الخشب ببطء تتكون:

- Phenols → نكهة وحفظ
- Organic acids → خفض البكتيريا
- Carbonyls → اللون الذهبي

أنواع الأخشاب

الأفضل:

- زان
- بلوط
- تفاح
- ليمون
- جوافة

يمنع:

- MDF
- أخشاب مطلية
- خشب راتنجي كثيف مثل الصنوبر بكثرة

طريقة توليد الدخان

احتراق غير كامل:

- حرارة منخفضة
- أكسجين محدود

وليس لهبًا مباشرًا قويًا.

التدخين البارد

الحرارة

20-35°C.

الزمن

12-48ساعة.

النتيجة

- قوام طري .
- حفظ أعلى .
- نكهة عميقة .

لكن يحتاج:

- تحكمًا دقيقًا .
- تبريدًا جيدًا .

التدخين الساخن

الحرارة

60°Cإلى80°C

الزمن

2-6ساعات.

المراحل

1. تجفيف
2. امتصاص دخان
3. طهي جزئي

الحرارة الداخلية للسمكة

يفضل الوصول إلى: 63°Cداخليًا لسلامة أفضل.

التحكم في الرطوبة داخل المدخنة

الرطوبة العالية:

- تمنع اللون .
- تعطي مرارة .

الرطوبة المنخفضة جدًا:

- تجفف السمك بشدة .

المثالي:

65-80%تقريبًا.

تغير اللون أثناء التدخين

ينتج من:

- مركبات الدخان
- أكسدة الدهون
- تفاعلات البروتينات

اللون النهائي: ذهبي إلى بني نحاسي.

---

6)التبريد والتعبئة والتخزين

التبريد

بعد التدخين مباشرة:

- يبرد بسرعة .
- يمنع التكديس الساخن .

الهدف

منع:

- التكثف
- نمو البكتيريا

التعبئة

أنواع التعبئة

عادية

في أكياس غذائية.

تفريغ هوائيVacuum

أفضل لأنها:

- تقلل الأكسدة .
- تطيل العمر التخزيني .

التخزين

مبرد

0-4°C:

- من أسبوعين إلى شهر تقريبًا .

مجمد

:18°C−

- عدة أشهر .

العيوب الشائعة وأسبابها

السبب	المشكلة
زمن تمليح طويل	ملوحة زائدة
دخان كثيف أو خشب سيئ	مرارة
حرارة زائدة	لحم مهري
تجفيف غير كاف	لون باهت
أكسدة الدهون	رائحة زنخة
رطوبة عالية وسوء تخزين	عفن

نموذج مبسط لخط إنتاج صغير

1. أحواض غسيل
2. طاولات تنظيف
3. خزانات تمليح
4. رفوف تجفيف
5. غرفة تدخين
6. غرفة تبريد
7. تعبئة

المعدات الأساسية

- ثلاجة حفظ
- ميزان
- أحواض استانلس
- خطافات تعليق
- مولد دخان
- ترمومتر
- Hygrometerللرطوبة
- ماكينة فاكيوم

كيف يعمل مولد الدخان

مولد الدخان في أنظمة تدخين الرنجة وظيفته إنتاج دخان مستمر ومنتظم من احتراق بطيء جداً للخشب بدون لهب قوي.

الفكرة الأساسية:

- الخشب لا يشتعل بالكامل .
- بل يحدث له :
  - تسخين
  - تفحم جزئي
  - احتراق محدود الأكسجين

فينتج:

- دخان غني بالمركبات العطرية .
- حرارة منخفضة نسبياً .

مبدأ العمل

أي مولد دخان يتكون عملياً من:

1. غرفة احتراق
2. مصدر هواء محدود
3. مادة التدخين
4. مخرج للدخان
5. أحياناً مروحة أو ضاغط هواء

ما المادة المستخدمة؟

الأفضل:

- نشارة خشب
- رقائق خشب Wood chips
- قطع خشب صغيرة

ويجب أن تكون:

- طبيعية
- جافة نسبياً
- بدون دهانات أو مواد كيميائية

كيف يتكون الدخان؟

عند تسخين الخشب:

المرحلة الأولى — تبخير الرطوبة

حوالي:

100°C

يتبخر الماء.

المرحلة الثانية — التحلل الحراري**Pyrolysis**

بين:

200–400°Cتقريبًا.

تبدأ مكونات الخشب بالتحلل:

- السليلوز
- اللجنين

فتتكون:

- غازات
- مركبات عطرية
- قطران
- دخان

المرحلة الثالثة — الاحتراق الكامل (غير مرغوب)

إذا زاد الأكسجين أو الحرارة:

- يتحول إلى لهب قوي .
- يقل الدخان المفيد .
- يظهر طعم حارق ومر .

لذلك الهدف: احتراق بطيء جدًا.

أنواع مولدات الدخان

(1مولد الدخان التقليدي

الأبسط.

عبارة عن:

- صندوق معدني
- توضع فيه نشارة مشتعلة ببطء

ثم ينتقل الدخان عبر:

- ماسورة
- أو مباشرة لغرفة التدخين .

العيوب

- صعب التحكم .
- حرارة متغيرة .
- كثافة دخان غير ثابتة .

2) مولد الدخان الحلزوني **Maze Smoker**

شائع منزليًا.







6

الفكرة

- توضع النشارة داخل مسار متعرج .
- يتم إشعال طرف واحد فقط .
- النار تتحرك ببطء شديد .

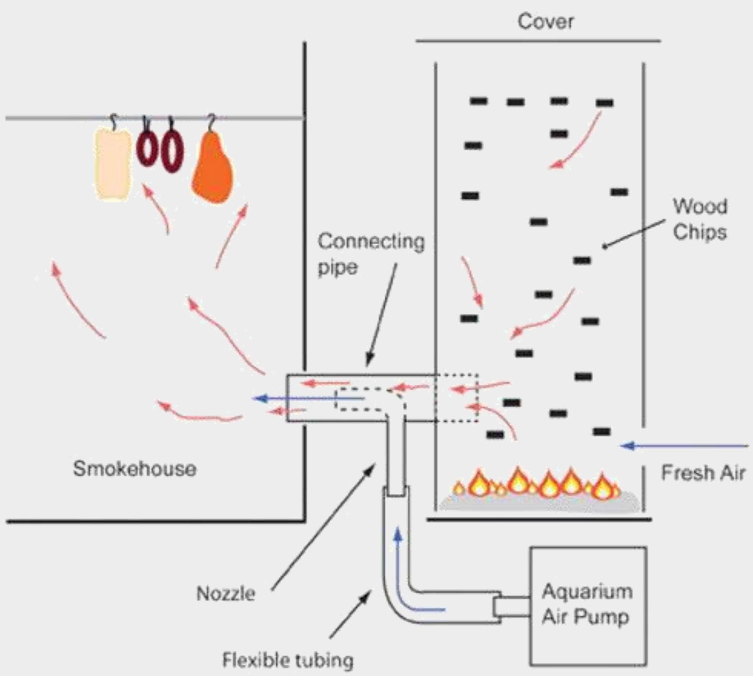
المميزات

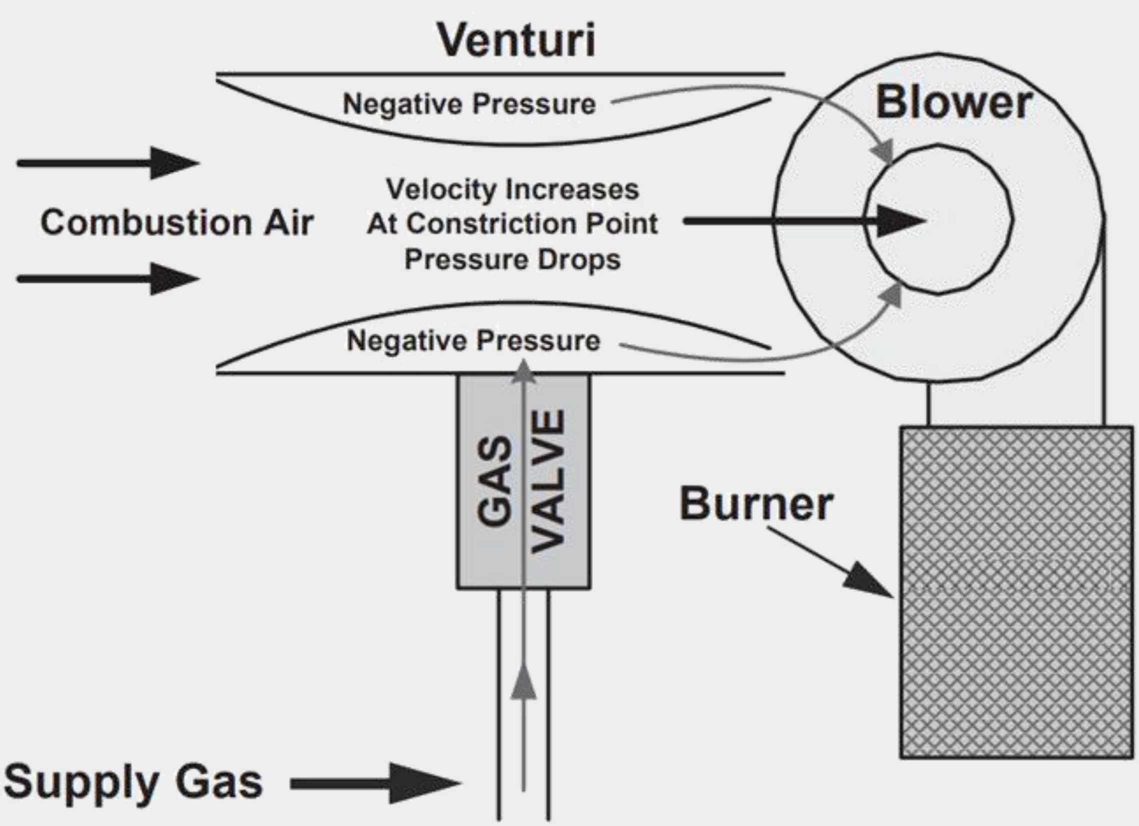
- دخان ثابت لساعات .
- حرارة منخفضة .

➢ ممتاز للتدخين البارد .

3)مولد دخان بالفنتوريVenturi

الأكثر استخدامًا في المشاريع الصغيرة والمتوسطة.







7

طريقة العمل

يوجد:

- أنبوب معدني
- غرفة نشارة
- مضخة هواء صغيرة

عندما يمر الهواء بسرعة:

- يسحب الدخان عبر فرق الضغط .

يشبه:

رشاشات المبيدات أو الكربراتير.

(4مولد دخان كهربائي أوتوماتيك







6

يحتوي على:

- سخان كهربائي
- تغذية تلقائية للنشارة
- تحكم بالحرارة
- تحكم بكثافة الدخان

يستخدم في المصانع.

التحكم في جودة الدخان

الدخان المثالي

لونه:

- أبيض خفيف مائل للأزرق .

يسمى:

Thin Blue Smoke.

الدخان السيئ

إذا كان:

- أبيض كثيف جدًا
- أو أسود

فهذا يعني:

- احتراق غير نظيف .
- قطران زائد .
- طعم مر .

لماذا أحيانًا يُستخدم أنبوب طويل؟

في التدخين البارد:

- يتم فصل مولد الدخان عن غرفة السمك .

السبب:

تبريد الدخان قبل وصوله للمنتج.

التحكم في الحرارة

العوامل المؤثرة:

العامل	التأثير
كمية الهواء	زيادة الاحتراق
حجم النشارة	سرعة الاشتعال
رطوبة الخشب	كثافة الدخان
حجم غرفة الاحتراق	مدة التشغيل

أفضل رطوبة للنشارة

تقريبًا:

10-15%.

إذا كانت مبللة:

- دخان ثقيل .
- قطران أكثر .

إذا كانت جافة جدًا:

- تحترق بسرعة .

نموذج منزلي بسيط

يمكن تصنيع مولد دخان من:

- علبة معدنية
- ماسورة حديد
- مضخة هواء حوض سمك
- نشارة خشب

بحيث:

- النشارة تشتعل ببطء .
- المضخة تسحب الدخان للمدخنة .

أهم أخطاء التصنيع

الخطأ	النتيجة
زيادة الهواء	لهب بدل دخان
خشب رطب	مرارة وقطران
حرارة عالية	طعم محترق
تدفق دخان ضعيف	لون ونكهة ضعيفة
دخان كثيف جدًا	طعم لاذع



Mohib Yonan . . .

MOHIB.YONAN-GMAIL.COM